

## BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

## SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

ET DE LA

## RÉUNION BIOLOGIQUE DE NANCY

---

**Évolution, anatomie et biologie du *Gentiana ciliata*,**  
par M. Paul VUILLEMIN, professeur à la Faculté de médecine.

Le *Gentiana ciliata* est une des plantes les plus attrayantes de nos environs. Il n'est pas de promeneur qui, parcourant en automne les allées herbeuses des bois ou les pelouses des coteaux calcaires, n'ait été frappé de la forme élégante et du brillant coloris de ses corolles.

Mais autant la Gentiane à pétales ciliés est connue dans ses portions aériennes, autant il règne d'obscurité sur la structure de ses organes souterrains, sur son mode de végétation et sur sa durée.

Il est pourtant peu de plantes aussi dignes de fixer l'attention de l'anatomiste et du biologiste. Sans avoir poursuivi jusqu'à ses origines la remarquable évolution de cette espèce, sans avoir résolu l'énigme de sa nutrition, nous avons réussi, par l'étude des parties souterraines unies aux tiges florifères, à préciser des notions incertaines et à découvrir des particularités inédites sur la pérennité de la souche et ses rapports avec les racines, sur l'anatomie et l'histologie de la racine, sur les ressemblances de cette plante verte avec une série de Gentianées humicoles et dépourvues de chlorophylle.

Tels sont les trois points principaux que nous nous proposons de développer ici.

## I.

La durée de la Gentiane ciliée a donné lieu aux opinions les plus contradictoires.

Les anciens classiques la disent vivace : c'est l'opinion de Lamarck, Mertens et Koch, Duby, de Candolle ; c'est aussi l'opinion de Willemet, Thiébaud de Berneaud, Grenier (1869), Ch. Royer.

Elle est donnée comme annuelle par les floristes de la région de l'Est à partir de 1835 : Doisy, Holandre, Godron (1843), Kirschleger (1852), et c'est avec la même mention qu'elle figure dans la *Flore du Centre* de Boreau et dans les ouvrages plus généraux de Grenier et Godron (1850, sous la signature de Grenier), Le Maout et Decaisne, Gillet et Magne.

Puis nous trouvons des opinions intermédiaires. Godron (1861) la dit bisannuelle ou vivace, Ducommun, annuelle ou vivace, Fr. Crépin, annuelle ou bisannuelle.

Nous avons jugé superflu d'étendre davantage notre enquête, puisque, dans les quelques ouvrages taxinomiques que le hasard a réunis entre nos mains, nous avons relevé toutes les combinaisons possibles au sujet de la durée du *G. ciliata*.

Les organes souterrains sont rarement mentionnés. Mertens et Koch disent : « *Die Wurzel schlank, hinabsteigend, weisslich, ein, auch mehrköpfig* », racine grêle, plongeante, blanchâtre, mono, parfois polycéphale. Godron (1861) observe, sur des échantillons envoyés de Metz par Warion, la persistance des tiges desséchées de l'année précédente ; on peut même y constater que la souche est déterminée. Nous avons pu vérifier ces faits sur les échantillons de Warion conservés à Nancy dans l'herbier Godron. Grenier (1869) indique une souche grêle, vivace, portant de petits turions qui donneront les tiges de l'année suivante. Kirschleger (1870) ajoute que la souche est munie de racines adventives. Enfin Ch. Royer dit : « Pseudorhizes horizontales, flexueuses, très grêles, drageonnant par bourgeonnement adventif. »

Dans son *Anatomie comparée des Gentianacées*, M. E. Perrot ne nous dit rien de l'aspect général des portions souterraines ; il décrit en ces termes la structure de la racine : « Écorce lacuneuse

caduque ; liber assez épais ; bois très compact, conservant un peu de parenchyme vers le centre, dans le pivot. »

Enfin, M. Mouillefarine mentionnait dernièrement le résultat négatif de ses recherches dans les herbiers ou dans la nature. Sur une centaine d'échantillons recueillis à Cauterets et conservés à sec, pas un n'a de racines. L'avortement ou la régression porteraient donc habituellement et sur les racines adventives mentionnées par Kirschleger et sur le pivot dont parlent Mertens et Koch et dont M. Perrot a fait des coupes. Cependant, M. Mouillefarine signale deux faits qui jettent un doute sur la généralité de cette règle. Dans l'herbier Cosson, un échantillon de grande taille possède une racine conforme à celle des autres espèces du genre, c'est-à-dire un pivot. D'autre part, il lui a paru, à Cauterets, que le court prolongement souterrain de la tige donnait naissance à des suçoirs d'une extrême fragilité, très longs et très difficiles à conduire jusqu'à la plante nourricière.

Désireux d'éclaircir quelques-unes des obscurités de l'histoire du *G. ciliata*, nous avons déterré avec précaution un certain nombre d'échantillons dans la vallée de la Meuse, au mois d'août. Nos récoltes personnelles ont été complétées par celles de M. Potron, chef des travaux de notre laboratoire, qui a réuni d'excellents matériaux autour de Nancy, en septembre et en octobre. Les spécimens de diverses localités et de différents âges nous ont offert une concordance de caractères qui nous permet de donner à nos conclusions une portée plus générale.

La tige florifère, simple ou ramifiée dans sa partie aérienne, se continue directement sous terre par une souche d'un blanc jaunâtre munie, à chaque nœud, de gaines d'où se détache une paire d'écaillés de même couleur. Tantôt la souche reste très courte, tantôt elle s'enfonce à 6 centimètres ou davantage. Les bourgeons nés de la portion souterraine sont en général isolés à chaque nœud. Tantôt ils s'allongent en même temps que l'axe principal, et donnent des touffes florales plus ou moins fournies, tantôt ils restent courts ou même fermés à la fin de la saison pour se développer seulement l'année suivante. Nous avons la preuve de cette pérennité dans les échantillons semblables à celui de Warion où la souche est définie par une tige sèche de l'année précédente, tandis que les tiges fleuries sont axillaires. Sur certains exemplaires, nous avons vu à la fois des débris de la tige principale

desséchée, des pousses en fleur et des bourgeons de réserve. L'espèce est donc vivace, conformément à l'opinion classique, qui s'était perdue au milieu du siècle dernier pour être réhabilitée, parfois avec restriction, par des auteurs qui, comme Godron, Grenier, Kirschleger, l'avaient d'abord méconnue.

Quand la tige souterraine s'enfonce assez loin, elle peut porter un nombre variable de racines latérales échelonnées sur son trajet, mais elle ne porte pas de racine terminale.

La souche florifère est produite par bourgeonnement adventif d'une racine dont l'origine reste à déterminer. M. Ch. Royer est le seul auteur qui mentionne cette origine, sans toutefois se prononcer sur la valeur morphologique de l'organe gemmipare qu'il désigne sous le nom vague de *pseudorhizes horizontales*. Ces membres souterrains sont de vraies racines, comme nous le verrons par leurs caractères anatomiques; mais, déjà à première vue, ils se distinguent de la souche par l'absence d'écailles, par leur couleur brune, leur surface terne et moins lisse. Ils présentent ces caractères en commun avec les racines latérales. Toutes les racines du *Gentiana ciliata* sont en outre privées de poils radicaux.

La racine gemmipare horizontale, portant l'axe florifère à sa partie supérieure, présente parfois, au point diamétralement opposé, c'est-à-dire en dessous, une petite cicatrice qui paraît être une racine avortée opposée au bourgeon.

La souche est munie à la base d'un bourrelet qui l'engaine parfois d'une façon bien visible et qui révèle immédiatement son origine endogène. Elle émet presque toujours des racines latérales à sa base même. Celles-ci sont horizontales comme la racine mère; elles peuvent même paraître, par suite de leur épaississement, situées dans le même plan et former avec elle un pied d'oiseau servant de support à la tige. Quand ces racines se suivent de près, on croirait que la tige émet à la base un chevelu de racines équivalentes; un examen attentif permet pourtant de distinguer encore la racine d'où sort la tige des racines issues de la tige.

Les racines se ramifient à des distances variables, parfois assez grandes. Les radicelles, comme les racines latérales nées de la tige, sont souvent étroites à leur origine, mais s'élargissent progressivement en cône allongé jusqu'à ce qu'elles aient atteint un

calibre de  $0^{\text{mm}},5$  à 1 millimètre. Désormais elles gardent des dimensions comprises dans les mêmes limites, c'est-à-dire d'assez fortes dimensions ; mais, au lieu d'être cylindriques, elles sont comme variqueuses, présentant même çà et là des nodules un peu plus volumineux. Elles s'atténuent rapidement à l'extrémité sans contracter de relations avec les organes souterrains des autres plantes.

Les observations précédentes confirment l'opinion de Kirschleger, qui dit la souche munie de racines adventives, et celle de Ch. Royer, à la condition de traduire « pseudorhizes » par *racines*.

L'hypothèse d'un parasitisme sur les Phanérogames, émise par M. Mouillefarine, n'est pas vérifiée.

Enfin l'existence du pivot, signalée par Mertens et Koch, par M. Perrot et par M. Mouillefarine d'après un échantillon de l'herbier Cosson, nous paraît douteuse. Nous avons bien observé une souche florifère portant à la base une seule racine ; mais un examen attentif nous a prouvé qu'il s'agissait, non d'un pivot issu de la souche, mais au contraire d'une racine gemmipare dont la portion afférente avait été détruite, non sans laisser une cicatrice visible au niveau même d'où partait la tige.

Le pivot ne doit donc pas être cherché à la base des pousses fleuries ; s'il existe, on le trouvera sur les plantules obtenues de graine et sur la végétation primaire, probablement stérile, d'où partent les premières racines gemmipares.

## II.

La structure de la racine s'écarte, sur plusieurs points, du type classique de ce membre.

A la période primaire, on trouve : un épiderme, une écorce et un cylindre central (fig. 1, 4, 2, 10).

L'épiderme reste simple ; il n'émet pas de poils radicaux, mais prend les caractères d'un revêtement protecteur. Ses cellules ne se divisent dans aucune direction ; leur longueur est très grande par rapport aux autres dimensions ; elle atteint dix fois la largeur et davantage (fig. 5). La paroi externe présente, sous une mince cuticule, une couche principale épaisse, formée d'un mélange de cellulose et d'un composé pectique gélifiable (fig. 2). Cette couche, épaisse de  $9\ \mu$  sur les coupes pratiquées après fixation au formol

ou à l'alcool, atteint de 17 à 21  $\mu$ . sous l'influence de l'hypochlorite de soude (fig. 3). Pendant le gonflement, la cuticule rigide se brise à la limite des cellules; la couche gonflée présente des stratifications convergeant brusquement vers les bords, pour se réunir au sommet des parois radiales.

L'écorce présente la différenciation classique en trois zones: l'exoderme, l'autoderme, l'endoderme. Les deux zones limitantes sont composées d'une seule assise de cellules formant une couche continue. Les cellules exodermiques ont les parois épaisses, sauf celle qui touche à l'autoderme (fig. 2, 3, 4); elles alternent régulièrement avec les cellules épidermiques sur la coupe transversale; mais elles sont beaucoup plus courtes, leur longueur n'excédant pas le double de la largeur (fig. 4). Les cellules de l'endoderme présentent les plissements subérisés typiques, mais très fins (fig. 10). Sur la coupe transversale, elles sont irrégulièrement bombées en dehors. Sur la coupe longitudinale, elles sont allongées, avec un bord externe sinueux dont les saillies correspondent aux méats du parenchyme spongieux (fig. 1).

L'autoderme, ou écorce proprement dite, comprend 3 à 6 assises de cellules qui s'arrondissent à la longue et laissent entre elles de grands méats. Les parois sont minces. Le trait le plus frappant de l'organisation de l'autoderme est la présence de filaments de Champignons qui se pelotonnent dans toutes les cellules et passent d'une cellule à l'autre, sans d'ailleurs compromettre la vitalité du protoplasme et du noyau (fig. 2). Le Champignon ne passe pas dans l'endoderme, on n'en trouve que dans un petit nombre de cellules exodermiques, établissant la communication entre le Champignon de l'écorce et l'extérieur. Les racines de *Gentiana ciliata* sont donc des mycorhizes endotrophiques.

Le cylindre central comprend des éléments conducteurs construits suivant le type binaire et un tissu non différencié où l'on peut distinguer un péricycle formé d'un seul rang de cellules et un conjonctif interposé entre les bandes ligneuses et les îlots libériens. Tantôt les deux bandes ligneuses, comprenant chacune trois vaisseaux, restent séparées au centre par une ou deux cellules conjonctives, tantôt elles se rejoignent ou même chevauchent l'une sur l'autre.

La limite entre les formations primaires et les formations secondaires ne présente pas la netteté habituelle. Dans les racines les

plus fortes, on distingue une assise génératrice continue, née du péricycle extraligneux et du conjonctif intralibérien ; mais le bois secondaire qu'elle produit suivant la règle classique est relié à la bande primitive par des formations intermédiaires qui existent seules dans les racines plus grêles. L'évolution du système vasculaire s'éloigne donc des conditions habituelles et mérite une étude spéciale.

Examinons auparavant les modifications concomitantes de l'écorce. L'endoderme suit la dilatation du cylindre central en cloisonnant ses cellules primitives. Les cloisons radiales sont les plus nombreuses ; nous en avons compté jusqu'à 9 par cellule ; mais ce recloisonnement est irrégulier. A côté des cellules fragmentées au maximum, d'autres restent indivises ou ne comptent qu'une ou deux cloisons. Ces parois secondaires se distinguent des séparations primitives par l'absence de pissements subérisés et par un étranglement peu marqué à leur niveau (fig. 6, 7, 8, 9, 14).

On trouve aussi des cloisons transversales peu nombreuses. Il existe enfin des cloisons tangentiellles et des cloisons obliques, intermédiaires entre la position radiale et la position tangentielle (fig. 8, 9). Certaines cellules présentent ainsi jusqu'à 3 couches de cellules-filles. Parfois les couches externes s'isolent de l'endoderme primitif et forment comme des flots endodermiques supplémentaires du côté de l'écorce (fig. 6, 7).

L'exoderme subit un cloisonnement secondaire analogue à celui de l'endoderme (fig. 14) ; la multiplication de ses cellules débute même avant celle de l'assise interne. Sur des racines âgées, les deux couches limitantes de l'écorce présentent une ressemblance d'autant plus grande que les pissements subérisés, qui manquent à l'exoderme, sont devenus difficiles à distinguer au sein des couches d'épaississement des membranes de l'endoderme.

Les cellules molles de l'autoderme, remplies de Champignons, persistent avec leur aspect primitif. Aucune assise génératrice secondaire, aucun liège ne se forme pour l'exfolier. En conséquence, l'écorce persiste indéfiniment.

L'épiderme lui-même se retrouve sur les plus vieilles racines comme sur les plus jeunes. Dans les unes et les autres, d'ailleurs, il présente de nombreuses lacunes : nous ne savons si elles résultent

tent d'une usure progressive de cet organe devenu superflu comme doublure de l'exoderme protecteur ou de sa dislocation par suite d'un défaut d'accroissement, ou simplement d'un vice de préparation. La seconde hypothèse est la plus probable. En tout cas, l'épiderme, pas plus que l'écorce, n'est rejeté par un processus régulier d'exfoliation.

En ce qui concerne l'origine des souches florifères, le bourgeon naît dans le péricycle de la racine en face d'un vaisseau primitif, tout comme une radicelle. L'épiderme de la tige prend son aspect définitif vers le milieu du trajet du membre endogène à travers l'écorce de la racine gemmipare ; plus profondément, ses cellules prennent une forme de papille qu'elles gardent jusqu'au niveau de l'endoderme. L'action digestive du membre endogène sur les tissus qu'il traverse se manifeste déjà dans l'endoderme dont les cellules, à son contact, sont mortifiées avant de s'être cloisonnées (fig. 14, *ed*). Les cellules suivantes, au contraire, excitées à l'excès, montrent des cloisons plus serrées que de coutume (fig. 14).

Le Champignon de l'écorce de la racine gemmipare ne pénètre pas dans les cellules de la tige.

L'origine, la localisation, l'ordre de succession des vaisseaux de la racine, répondent, chez la plupart des plantes vasculaires, à des règles que M. Van Tieghem a réduites en formules d'une rigoureuse précision. Les premiers vaisseaux nés du méristème primitif du plérome sont groupés, suivant des plans radiaux, en bandes à développement centripète alternant tantôt avec des groupes libériens, tantôt avec des groupes libéro-ligneux. Dans le second cas, des vaisseaux à développement centrifuge se sont étalés tangentiellement au bord interne des flots libériens contemporains de la bande vasculaire centripète avant l'apparition d'une assise génératrice régulière qui caractérisera la période secondaire. On distingue alors deux bois primaires consécutifs : un premier bois primaire, radial et centripète, alterne avec le liber (protoxylème), un second bois primaire, tangentiel et centrifuge, sous-jacent au liber (métaxylème).

Le bois secondaire est centrifuge comme le métaxylème ; l'assise génératrice dont il procède se constitue, non seulement aux dépens du conjonctif sous-jacent au liber primaire, mais, en outre, aux dépens du péricycle superposé aux bandes ligneuses rayonnantes primaires. Elle forme ainsi une surface sinueuse continue.

Avant que M. Van Tieghem eût défini le métaxylème, le bois secondaire était distingué du bois primaire par le triple caractère d'origine, de position et de succession. La notion de la racine diploxylée (différenciation de protoxylème et de métaxylème) introduisit une complication dans ce schéma si commode. L'origine restant distincte par définition, le caractère de position ne restait différentiel que pour la portion du bois secondaire issue du péricycle, tandis que le caractère tiré de l'ordre de succession perdait sa valeur.

D'ailleurs, dans la théorie classique, il n'y a pas de milieu entre le méristème primitif et le méristème secondaire, ni entre l'ordre centripète et l'ordre centrifuge.

L'évolution du bois de la racine présente, chez le *Gentiana ciliata*, des particularités que ne sauraient expliquer, ni la doctrine régnante, malgré les amendements introduits à propos du métaxylème, ni aucune classification anatomique reposant sur des catégories fermées.

Une première propriété insolite de la racine du *Gentiana ciliata*, est de former parfois des vaisseaux dans le péricycle avant l'apparition de l'assise génératrice, mais après la formation de la bande vasculaire centripète initiale. Ce cas n'est nullement comparable à celui des Graminées, chez lesquelles l'apparition des premières trachées au contact de l'endoderme est antérieure à la différenciation du méristème primitif en bois, liber, péricycle, conjonctif. Le péricycle des Graminées est interrompu dès l'origine au niveau des bandes ligneuses et non transformé en bois. Chez la Gentiane, au contraire, le péricycle forme d'abord une assise simple, continue, à la périphérie du cylindre central. Le bois péricyclique s'oppose donc à l'ensemble des vaisseaux primaires, puisqu'il naît dans une zone préalablement séparée de la région productrice d'éléments conducteurs.

Sur certaines coupes (fig. 10, *vp*), les vaisseaux péricycliques, logés entre le vaisseau initial et l'endoderme (deux points de repère indiscutables), occupent la place de cellules intercalées aux éléments normaux du péricycle. Ce sont des trachéides semblables à celles qui composent le reste du bois. Aucune trace de recloisonnement du péricycle n'est visible à ce niveau. Par leur origine, ces vaisseaux se rattachent au bois primaire; ils sont contemporains de vaisseaux nés dans le conjonctif également in-

divis à la face interne des îlots libériens; mais on ne saurait les considérer comme faisant partie de faisceaux libéro-ligneux alternant avec les bandes vasculaires primitives, ainsi que M. Van Tieghem l'admet pour le métaxylème.

Sur des coupes de racines plus robustes, les éléments du péri-cycle, superposés, comme les précédents, aux vaisseaux centripètes primitifs, ne donnent de vaisseaux qu'après s'être abondamment cloisonnés comme les autres cellules de l'assise génératrice dont ils font partie. Les mêmes cellules du péri-cycle sont donc susceptibles de donner des vaisseaux répondant à la définition classique du bois secondaire, ou de se transformer intégralement en vaisseaux.

Entre ces deux cas extrêmes, on observe des transitions. Nous voyons (fig. 13, *vp*) des formations plus voisines du bois secondaire, dans lesquelles le péri-cycle extraligneux se cloisonne de bonne heure et donne des vaisseaux à sa face profonde au contact du vaisseau primitif; nous en voyons d'autres (fig. 11 et 12) plus voisines du bois primaire, dans lesquelles une cellule péri-cyclique, touchant au vaisseau primitif, se divise en deux par une cloison oblique qui la coupe en biseau. Une moitié garde la structure du péri-cycle initial, l'autre se transforme en un vaisseau qui touche à l'endoderme à un bout, qui en est séparé, à l'autre bout, par sa cellule-sœur.

Tous ces cas se relient entre eux et, même en l'absence de cloisonnement, il est impossible de méconnaître l'homologie des vaisseaux péri-cycliques avec le bois secondaire.

La valeur du métaxylème est éclairée d'un nouveau jour par l'étude du bois péri-cyclique, son contemporain, né comme lui dans une région susceptible de faire partie d'une assise génératrice. Comme les vaisseaux du péri-cycle, le métaxylème ressemble au bois secondaire par sa position et son développement éventuellement centrifuge. Le caractère génétique est le seul sur lequel M. Van Tieghem se base pour le rattacher au bois primaire. Mais ce caractère d'origine n'est sans doute pas plus constant que le caractère de direction. Il ne repose, en tout cas, que sur une donnée négative. Maintenant que nous savons que, dans le péri-cycle extraligneux, il se produit des cloisonnements irréguliers et que l'on y trouve des vaisseaux dont l'origine tient le milieu entre la transformation directe des cellules primitives et la trans-

formation des segments d'une cellule divisée par une série de cloisons parallèles, nous avons tout lieu d'admettre que le conjonctif intralibérien se comporte de même. Les cloisonnements régulièrement sériés sont les seuls qui laissent une trace évidente dans les tissus adultes, quand on n'a pas de points de repère rigoureux comme le premier vaisseau et l'endoderme. Tant qu'on n'a pas constaté leur absence (et c'est le cas pour le métaxylème), on n'est pas en droit de rattacher les vaisseaux au bois primaire plutôt qu'au bois secondaire.

La distinction entre le bois primaire et le bois secondaire présente, chez le *Gentiana ciliata*, une autre difficulté.

Dans les plus fortes racines, nous trouvons les caractères classiques du bois primaire dans deux bandes, de 3 vaisseaux chacune, occupant un même plan diamétral et séparées au centre par une ou deux cellules parenchymateuses. L'ordre de succession centripète est attesté, dans chaque bande, par le calibre croissant des vaisseaux à partir de la périphérie. Entre ces bandes initiales et les produits de l'assise génératrice régulière, nous voyons un groupe de vaisseaux touchant, d'une part, au bois centripète, de l'autre, au bois centrifuge, sans qu'il soit possible de marquer sûrement la limite entre les trois catégories.

Les deux vaisseaux primitifs étaient séparés, dans le cas précédent, par 5 ou 6 cellules dont deux paires de vaisseaux. Dans les racines plus grêles (fig. 10 et 13), on ne compte plus entre eux que 4 ou 3 cellules. Dans ce dernier cas (fig. 13), les bandes vasculaires s'écartent du rayon dès le second vaisseau et chevauchent l'une sur l'autre. Le développement n'est plus centripète, mais intermédiaire entre la direction centripète et la direction centrifuge qui peut être parfaitement atteinte par le quatrième vaisseau (fig. 13, cf).

Quand les vaisseaux sont entassés à ce point, on manque d'indice positif à partir du troisième vaisseau, pour rattacher chaque élément à l'une ou à l'autre des deux bandes vasculaires. Si nous considérons isolément la figure 13, nous ne savons pas si la bande supérieure tourne à droite ou à gauche ou si elle se fusionne, à partir du troisième vaisseau, avec la bande inférieure pour former un unique faisceau qui se prolonge à droite et à gauche dans le plan diamétral.

La première interprétation trouvera une base dans la compa-

raison de cette figure avec la figure 10, dans laquelle les deux bandes restent séparées par une cellule indifférente.

Les bandes vasculaires, disposées dans le plan radial, sont donc remplacées par des surfaces courbes à coupe spiralée, sur lesquelles les vaisseaux successifs divergent de plus en plus de la direction centripète pour parvenir progressivement à la direction centrifuge. Le changement de direction est donc continu depuis le vaisseau initial jusqu'aux vaisseaux secondaires.

La symétrie habituelle de la racine est profondément troublée. Toutefois, l'altération est peut-être secondaire et due à une réduction du calibre du cylindre central. Quelques vaisseaux isolés du côté opposé au sens de la spirale (fig. 10, en bas et à droite) peuvent être envisagés comme les vestiges d'une branche symétrique. Il est donc permis de supposer que chaque bande vasculaire s'est bifurquée et qu'une des branches de bifurcation a avorté plus ou moins complètement.

Cette hypothèse est vérifiée par l'examen d'une série de coupes dont les unes offrent des vaisseaux en des points occupés chez les autres par des cellules parenchymateuses. Ainsi, sur la racine qui a fourni les figures 10, 11 et 12, une coupe pratiquée un peu plus bas nous présente un péricycle exempt de formations ligneuses, mais, du côté correspondant aux vaisseaux péricycliques de ces figures, on voit un vaisseau symétrique du troisième vaisseau de la spirale, adossé comme lui au second vaisseau et un autre vaisseau touchant au péricycle et séparé du précédent, comme du vaisseau primitif, par une cellule parenchymateuse. Un peu plus haut, le contact avec le second vaisseau a disparu; le vaisseau périphérique entre dans le domaine du péricycle (fig. 12), l'envahit dans toute son épaisseur (fig. 11) et un second vaisseau péricyclique apparaît (fig. 10); en sorte que les deux vaisseaux logés entre le vaisseau primitif et l'endoderme nous apparaissent comme les vestiges d'une seconde branche de bifurcation du bois primaire.

De l'étude qui précède, il résulte que la racine du *Gentiana ciliata* forme dans le péricycle extraligneux et dans le conjonctif intralibérien des vaisseaux qui, par leur genèse, sont intermédiaires entre le bois primaire et le bois secondaire, que ses premiers vaisseaux eux-mêmes, par leur ordre de succession, sont intermédiaires entre le bois centripète et le bois centrifuge.

Il existe donc des transitions entre les catégories fermées que l'on avait établies pour désigner les diverses formations ligneuses. Nous croyons pourtant utile, pour les besoins de l'enseignement et la clarté des descriptions, de garder la nomenclature classique, mais en spécifiant que les termes de bois primaire et de bois secondaire n'ont qu'une valeur relative. Ils s'appliquent sans difficulté, le premier aux vaisseaux différenciés, dans le plérôme primitif, suivant les rayons, en ordre centripète, le second aux vaisseaux formés en ordre centrifuge dans le tissu provenant du recloisonnement régulier d'une assise génératrice secondaire, située en partie à la face profonde du liber, en partie en dehors du vaisseau initial.

Nous proposons le terme nouveau de *bois intermédiaire* pour les formations ligneuses qui proviennent de cloisonnements non sériés, ou qui, appartenant topographiquement au bois secondaire, naissent directement des cellules du péricycle ou du conjonctif, ou enfin qui n'ont pas l'ordre d'apparition défini (centripète ou centrifuge) des deux catégories classiques.

La notion de métaxylème doit se fondre dans la notion moins restrictive de bois intermédiaire.

Cette notion, que nous avons été amené à établir par l'étude de la racine de *Gentiane*, est appelée, croyons-nous, à s'étendre à de nombreux cas qui ne sauraient rentrer dans les catégories classiques de bois primaire et de bois secondaire. Elle embrassera une série indéterminée de formations ligneuses où l'on n'observe, ni l'absence de cloisonnement du bois primaire, ni le cloisonnement régulier du bois secondaire, ni la localisation radiale du premier, ni la localisation en nappes sinueuses du second, ni la direction centripète, ni la direction centrifuge dans l'ordre d'apparition des vaisseaux successifs.

Mais, qu'il soit bien entendu que le bois intermédiaire ne constitue pas une catégorie nouvelle prenant rang à côté du bois primaire et du bois secondaire. Les formations ligneuses, primitivement continues dans le temps et dans l'espace, ont subi secondairement des interruptions chronologiques et topographiques qui ont acquis un caractère assez général et assez uniforme chez les Dicotylédones. En conséquence, la distinction entre bois primaire et bois secondaire est logique, mais le bois intermédiaire nous offre comme une série de documents qui attestent l'unité primi-

tive du bois. Nous y voyons des formes de passage, un trait d'union ; ce serait méconnaître le véritable intérêt du bois intermédiaire que d'en préciser les limites, soit du côté du bois primaire, soit du côté du bois secondaire.

Une dernière particularité à noter dans le bois du *Gentiana ciliata*, c'est l'absence de trachées typiques. Le vaisseau primitif lui-même présente sur sa membrane des ornements scalariformes.

Nous ne connaissons point d'autre description anatomique de la racine du *G. ciliata* que les deux lignes que lui consacre M. Perrot.

Nos racines se rapprochent des racines latérales du *Gentiana lutea* étudiées avec soin par MM. Tschirch et Esterle. Le cylindre central n'a pas spécialement fixé l'attention des auteurs ; ils figurent 3 bandes ligneuses inégalement écartées. Peut-être s'agit-il d'une racine diarche à bois irrégulièrement développé comme dans notre espèce. La description de l'épiderme et de l'écorce est plus intéressante : « Les cellules de l'écorce primaire ont des parois très minces et contiennent (est-ce toujours ?) un *mycorrhiza* endotrophique. Seule, la rangée sous-épidermique, que l'on peut envisager comme un endoderme externe en raison de la subérisation de ses membranes primaires, a des parois épaisses et des cellules petites. Les cellules épidermiques présentent une paroi externe fortement épaissie. »

Cette description s'appliquerait à notre *G. ciliata*. Les auteurs ont vu les endophytes de l'écorce, sans en préciser la constance ; ils ont vu l'exoderme et l'épiderme avec sa remarquable adaptation protectrice. La figure montre bien la membrane épaisse qui en revêt extérieurement les cellules ; mais MM. Tschirch et Esterle ne mentionnent ni sa composition, ni sa capacité de se gonfler. L'endoderme présente aussi des membranes primaires épaisses et des cloisons secondaires, non seulement dans la direction radiale, comme M. Perrot l'a reconnu chez un grand nombre de *Gentiana*oïdées, mais encore dans la direction transversale.

La formation d'un bois intermédiaire n'a été indiquée, ni chez le *G. lutea*, ni chez aucune *Gentianée* terrestre. Cela tient peut-être moins à son absence qu'à la difficulté de le distinguer du bois secondaire dès que l'assise génératrice commence à fonctionner.

L'écorce du *G. lutea* est rejetée trop vite pour que l'exoderme se recloisonne comme l'endoderme.

## III.

Par la persistance de l'écorce, le *G. ciliata* rappelle les Gentianées humicoles dépourvues de chlorophylle. Les *Voyria* des Antilles, admirablement décrits par M. Johow, ont des endophytes localisés comme dans notre Gentiane. L'exoderme et l'endoderme, nettement opposés, par leurs cellules petites et solidement unies, au parenchyme à Champignon, restent indivis, n'ayant pas à suivre un accroissement diamétral de la racine ; l'épiderme, non pilifère, est revêtu d'une mince cuticule et reste indissolublement uni à l'exoderme. Sa persistance est encore plus parfaite que dans notre espèce.

L'aspect extérieur et la disposition générale des organes souterrains du *G. ciliata* offrent encore une grande analogie avec ceux de plusieurs *Voyria* et *Voyriella*. D'après Johow, les racines présentent un aspect intermédiaire entre l'aspect fibreux et l'aspect coralloïde, chez les *Voyria trinitatis*, *chionea*, *uniflora*, *obconica*, *aurantiaca*, etc., et *Voyriella*. Si l'on en juge d'après les figures qui accompagnent les deux Mémoires de l'auteur (t. XVI, pl. XVI, et t. XX, pl. XIX), la disposition est plus franchement coralloïde chez les *Voyria trinitatis* et *obconica*, où les ramifications sont courtes et rapprochées, tandis que chez les *Voyria uniflora* les racines s'allongent davantage et se ramifient moins. La figure 7 de la planche XVI reproduit presque l'aspect de l'appareil radical du *Gentiana ciliata*, du moins des exemplaires dont les racines n'ont pas encore pris toute leur extension.

L'analogie de notre espèce indigène avec le *Voyria uniflora* se poursuit dans l'aspect du rhizome et des pousses florales qui en naissent directement. Quand l'axe terminal qui définit la souche est fané, d'autres s'épanouissent comme des ramifications normales nées à l'aisselle des feuilles écailleuses et embrassantes. La principale différence provient de l'interruption annuelle de la végétation dans les climats tempérés. Au lieu de se succéder sans interruption comme sur la souche des *Voyria* tropicaux, les bourgeons de notre Gentiane donnent une ou plusieurs tiges aériennes qui sortent presque simultanément en automne ; puis les suivants entrent en repos pour pousser l'année suivante.

Il est assurément curieux de retrouver chez nos Gentianes indi-

gènes un appareil radical qui, par sa structure et par son commensalisme avec les Champignons, présente une si grande ressemblance avec celui des Gentianées tropicales dépourvues de chlorophylle.

Il reste à chercher la végétation initiale du *G. ciliata*, les conditions de sa germination, de sa nutrition et l'époque d'apparition des racines gemmipares. Nous nous proposons d'étudier ultérieurement ces divers problèmes.

#### CONCLUSIONS.

Les tiges florales du *Gentiana ciliata* proviennent d'un bourgeon endogène né dans le péricycle d'une racine gemmipare en face d'une bande vasculaire.

Le bourgeon né de la racine donne une souche vivace susceptible d'émettre, pendant plusieurs années, des tiges florales.

La souche porte des racines latérales écartées le long de son trajet ou condensées au voisinage immédiat de la racine gemmipare.

La racine gemmipare provient d'une végétation antérieure, probablement stérile, encore inconnue.

Toutes les racines sont des mycorhizes endotrophiques, dans lesquelles le Champignon occupe tout le parenchyme mou (autoderme) de l'écorce comme chez les Gentianacées dépourvues de chlorophylle et chez plusieurs Orchidées. Par analogie, on peut soupçonner qu'au stade initial, le *Gentiana ciliata* se nourrirait à la façon des holosaprophytes. Peut-être cette végétation serait-elle incolore et souterraine.

La racine présente un épiderme simple, persistant, protecteur. La membrane externe, très épaisse, se gonfle comme celle de la graine de lin, dont elle possède la structure et la composition chimique.

L'exoderme et l'endoderme, également différenciés comme assises protectrices, sont le siège de cloisonnements secondaires radiaux. L'endoderme présente aussi des cloisons transversales, tangentielles et obliques qui le dédoublent localement.

Entre le bois primaire et le bois secondaire, on trouve un bois intermédiaire caractérisé, soit par la transformation vasculaire

de cellules indivises du péricycle et du conjonctif, soit par une déviation progressive de l'ordre de formation centripète en ordre centrifuge.

## OUVRAGES CITÉS

- 1 LAMARCK, *Flore française*, 2<sup>e</sup> éd., an III (1795).
- 2 WILLET, *Phytographie encyclopédique*, an XIII (1805).
- 3 MERTENS et KOCH, *J. C. Röhlings Deutschlands Flora*, 1826.
- 4 DUBY, *Botanicon gallicum*, 2<sup>e</sup> éd., 1828.
- 5 DE CANDOLLE, *Prodromus regni vegetabilis*.
- 6 Ch. DOISY, *Essai d'histoire naturelle du département de la Meuse*, 1<sup>re</sup> partie : *Flore*, 1835.
- 7 THIÉBAUT DE BERNEAUD, *Dictionnaire d'histoire naturelle de Guérin*, 1835.
- 8 HOLANDRE, *Flore de la Moselle*, 2<sup>e</sup> éd., 1842.
- 9 GODRON, *Flore de Lorraine*, 1<sup>re</sup> édit., 1843.
- 10 GRENIER et GODRON, *Flore de France*, 1850. (*Gentianacées*, auctore GRENIER.)
- 11 KIRSCHLEGER, *Flore d'Alsace*, 1852.
- 12 LE MAOUT et DECAISNE, *Flore élémentaire des jardins et des champs*.
- 13 A. BOREAU, *Flore du Centre*, 1857.
- 14 GODRON, *Flore de Lorraine*, 2<sup>e</sup> édit., 1861.
- 15 GRENIER, *Flore de la chaîne jurassique*, 1869.
- 16 KIRSCHLEGER, *Flore vogéso-rhénane*, 1870.
- 17 GILLET et MAGNE, *Nouvelle Flore française*, 3<sup>e</sup> éd., 1873.
- 18 CRÉPIN, *Manuel de la Flore de Belgique*, 3<sup>e</sup> éd., 1874.
- 19 DECOMEN, *Taschenbuch für den schweizerischen Botaniker*, 2<sup>e</sup> éd., 1881.
- 20 Ch. ROYER, *Flore de la Côte-d'Or*, 1881.
- 21 Fried. JOHOW, « Die chlorophyllfreien Humusbewohner West-Indiens, biologisch-morphologisch dargestellt ». (*Pringsheims Jahrbücher*, XVI, 1885.)
- 22 JOHOW, « Die chlorophyllfreien Humuspflanzen ». (*Ibid.*, XX, 1889.)
- 23 VAN TIEGHEM, « Sur le second bois primaire de la racine ». (*Bulletin de la Société botanique de France*, t. XXXIV, 1887.)
- 24 MANGIN, « Sur l'assise à mucilage de la graine de Lin ». (*Bull. Soc. botan. de France*, t. XL, 1893.)
- 25 PERROT, *Anatomie comparée des Gentianacées*. (Thèse Paris, 1899.)
- 26 TSCHIRCH et (ESTERLE), *Anatomischer Atlas der Pharmakognosie*. (Leipzig, 1900.)
- 27 MOUILLEFARINE, « Question sur le *Gentiana ciliata* ». (*Bulletin Soc. botan. de France*, t. XLIX, 1902.)

## EXPLICATION DE LA PLANCHE

(Racine de *Gentiana ciliata*.)

FIG. 1. — Coupe radiale de l'épiderme (*ep*) et de l'écorce : *ex*, exoderme ; *aut*, autoderme ; *end*, endoderme. (Gr. 62.)

FIG. 2. — Coupe transversale de l'épiderme et de la moitié externe de l'écorce : *ep*, *ex*, *aut*, comme précédemment ; *ch*, filaments de Champignon intracellulaires ; *n*, noyau cellulaire. (Gr. 400.)

FIG. 3. — Coupe transversale traitée par l'hypochlorite de soude. La membrane de l'épiderme est gonflée et stratifiée. (Gr. 400.)

FIG. 4. — Coupe radiale de l'épiderme et des couches sous-jacentes. (Gr. 250.)

FIG. 5. — Cellule épidermique vue par la face libre. (Gr. 250.)

FIG. 6, 7, 8, 9. — Cloisonnement secondaire de l'endoderme en coupe transversale. Cloisons radiales et cloisons obliques. La figure 7 montre un îlot séparé de l'endoderme du côté de l'autoderme. La figure 6, reproduite en pointillé sur la figure 7, montre l'origine de cet îlot par cloisonnement oblique de l'endoderme. (Gr. 250.)

FIG. 10. — Coupe transversale de l'endoderme (*end*) et du cylindre central : *per*, péricycle ; *vp*, vaisseaux du péricycle non cloisonnés ; *l*, liber ; *i*, *i*, vaisseaux initiaux des deux bandes ligneuses ; *c*, centre de la coupe ou intersection de ce plan avec l'axe de la racine ; *cp*, *cp*, plans radiaux du bois centripète ; *cf*, l'un des plans radiaux du bois centrifuge ; *int*, *int*, plans du bois à direction intermédiaire. (Gr. 250.)

FIG. 11 et 12. — Deux coupes transversales successives d'un vaisseau (*vp*) formé dans une moitié de cellule péricyclique taillée en biseau. (Gr. 250.)

FIG. 13. — Coupe transversale de l'endoderme et d'un cylindre central primitivement très étroit. *vp*, vaisseau péricyclique né après cloisonnement tangentiel. Les autres lettres comme dans la figure 10. (Gr. 250.)

FIG. 14. — Tige endogène sortant de la racine gemmipare : *et*, épiderme de la tige ; *ed*, cellule endodermique mortifiée avant de s'être recloisonnée. Les autres lettres comme précédemment. (Gr. 112.)



Tableau II.

| PÉRIODES.       | NOMBRE DE JOURS<br>où le maximum diurne ne s'est<br>plus élevé au-dessus de zéro. |                |          |          |       | DATE<br>du premier<br>maximum diurne<br>inférieur à zéro. | DATE<br>du dernier<br>maximum diurne<br>inférieur à zéro. | MAXIMUM DIURNE<br>le moins élevé,<br>SA DATE. | PLUS GRAND NOMBRE DE JOURS<br>CONSÉCUTIFS<br>dont le maximum diurne<br>est resté inférieur à zéro. |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|----------|-------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | No-<br>vembre.                                                                    | Dé-<br>cembre. | Janvier. | Février. | Mars. | Total.                                                    |                                                           |                                               |                                                                                                    |
| 1878-1879 . . . | »                                                                                 | 9              | 11       | 1        | »     | 21                                                        | 25 février.                                               | —                                             | 4, du 19 au 22 janvier.                                                                            |
| 1879-1880 . . . | 5                                                                                 | 27             | 12       | 1        | »     | 45                                                        | 4 février                                                 | —                                             | 32, du 26 novemb. au 27 décemb.                                                                    |
| 1880-1881 . . . | »                                                                                 | »              | 10       | »        | »     | 17                                                        | 13 février                                                | —                                             | 6, du 20 au 25 janvier.                                                                            |
| 1881-1882 . . . | »                                                                                 | »              | 10       | 1        | »     | 11                                                        | 15 janvier                                                | —                                             | 6, du 15 au 20 janvier.                                                                            |
| 1882-1883 . . . | »                                                                                 | »              | 1        | »        | »     | 1                                                         | 10 mars                                                   | —                                             | 1, le 24 janvier et le 10 mars.                                                                    |
| 1883-1884 . . . | »                                                                                 | 1              | »        | »        | »     | 1                                                         | 8 décembre                                                | —                                             | 1, le 8 décembre.                                                                                  |
| 1884-1885 . . . | »                                                                                 | 3              | 9        | »        | »     | 12                                                        | 26 janvier                                                | —                                             | 5, du 19 au 23 janvier.                                                                            |
| 1885-1886 . . . | »                                                                                 | 1              | 3        | 1        | »     | 5                                                         | 12 décembre                                               | —                                             | 2, le 10 et le 11 janvier.                                                                         |
| 1886-1887 . . . | »                                                                                 | 1              | 14       | 2        | 2     | 6                                                         | 5 décembre                                                | —                                             | 2, le 16 et le 17 mars.                                                                            |
| 1887-1888 . . . | »                                                                                 | 6              | 8        | 5        | 2     | 21                                                        | 19 mars                                                   | —                                             | 7, du 26 décembre au 1 <sup>er</sup> janv.                                                         |
| 1888-1889 . . . | »                                                                                 | 3              | 5        | 6        | 1     | 15                                                        | 19 mars                                                   | —                                             | 3, du 23 au 25 février.                                                                            |
| 1889-1890 . . . | 1                                                                                 | 17             | 1        | 1        | 2     | 3                                                         | 4 mars                                                    | —                                             | 4, du 6 au 9, du 16 au 19 et du 27 au 31 décembre.                                                 |
| 1890-1891 . . . | 4                                                                                 | 24             | 15       | 3        | »     | 46                                                        | 22 novembre                                               | —                                             | 12, du 22 décembre au 2 janvier.                                                                   |
| 1891-1892 . . . | »                                                                                 | 7              | 11       | 2        | 4     | 24                                                        | 26 novembre                                               | —                                             | 7, du 18 au 24 décembre.                                                                           |
| 1892-1893 . . . | »                                                                                 | 8              | 17       | »        | »     | 25                                                        | 18 décembre                                               | —                                             | 13, du 24 décembre au 7 janvier.                                                                   |
| 1893-1894 . . . | »                                                                                 | 3              | 8        | 1        | »     | 12                                                        | 24 décembre                                               | —                                             | 9, du 31 décembre au 8 janvier.                                                                    |
| 1894-1895 . . . | »                                                                                 | 1              | 18       | 3        | 36    | 12                                                        | 7 décembre                                                | —                                             | 23, du 27 janvier au 18 février.                                                                   |
| 1895-1896 . . . | »                                                                                 | 1              | 15       | 4        | »     | 10                                                        | 12 décembre                                               | —                                             | 4, du 9 au 12 janvier.                                                                             |
| 1896-1897 . . . | »                                                                                 | 2              | 8        | »        | »     | 10                                                        | 28 décembre                                               | —                                             | 5, du 21 au 25 janvier.                                                                            |
| 1897-1898 . . . | »                                                                                 | 2              | 2        | »        | »     | 4                                                         | 19 décembre                                               | —                                             | 2, le 25 et le 26 décembre, le 17 et le 18 janvier.                                                |
| 1898-1899 . . . | »                                                                                 | 2              | 3        | 2        | »     | 7                                                         | 25 décembre                                               | —                                             | 2, le 24 et le 25 décembre, le 28 et le 29 janvier, le 31 janvier et le 1 <sup>er</sup> février.   |
| 1899-1900 . . . | »                                                                                 | 14             | 2        | »        | »     | 16                                                        | 3 février                                                 | —                                             | 11, du 8 au 18 décembre.                                                                           |
| 1900-1901 . . . | »                                                                                 | »              | 9        | 10       | »     | 19                                                        | 14 janvier                                                | —                                             | 7, du 2 au 7 janvier.                                                                              |
| 1901-1902 . . . | »                                                                                 | 2              | »        | 3        | »     | 5                                                         | 21 février                                                | —                                             | 2, le 16 et le 17 février.                                                                         |
| Année moyenne   | »                                                                                 | 6              | 7        | 3        | 1     | 17                                                        | 13 février                                                | —                                             | 7, du 7 au 13 janvier.                                                                             |

*Séance du 15 novembre 1902.***Notice nécrologique. — Le D<sup>r</sup> Adrien Lemaire.**

Après les excellentes paroles que vient de prononcer M. le Président, il n'y a, sans doute, rien à ajouter pour vous faire sentir, Messieurs, l'étendue de la perte que notre Société vient de faire en la personne de notre regretté confrère *Adrien Lemaire*.

Je ne puis cependant résister au désir d'ajouter quelques traits plus intimes au portrait officiel que vous venez d'entendre. Témoins, depuis vingt-cinq ans, de la vie modeste et studieuse de *Lemaire*, profondément touché par le coup imprévu qui nous l'a enlevé, je voudrais faire revivre un instant sa figure sympathique aux yeux de ceux qui l'ont connu et justifier auprès des autres la vivacité des regrets que nous inspire sa disparition prématurée. La destinée de *Lemaire* n'a pas été à la hauteur de son mérite, et, si lui-même n'a jamais proféré une plainte à ce sujet, il nous est bien permis aujourd'hui de constater le mélancolique désaccord qui règne entre son humble carrière et les promesses de ses débuts.

*Lemaire* était un naturaliste de naissance et tout particulièrement un botaniste. Dès ses plus jeunes années, la belle végétation de ses montagnes natales lui avait inspiré une curiosité passionnée et il connaissait à fond la flore vosgienne avant d'être bachelier. Quand il entra comme étudiant à la Faculté de médecine de Nancy, il y venait chercher l'initiation aux sciences biologiques. La première année d'études consacrée aux enseignements dits *accessoires* lui donna pleine satisfaction, mais bientôt il eut des doutes sur le choix qu'il avait fait. Doué d'une sensibilité excessive, il ne pouvait supporter le spectacle des souffrances humaines dont les salles d'hôpital offrent tant de cruelles variétés; passe encore pour les travaux de l'amphithéâtre d'anatomie, mais la fréquentation des salles de clinique lui était par trop pénible. Il la négligea bientôt pour suivre assidûment les leçons de la Faculté des sciences et, dès 1873, le grade de licencié ès sciences naturelles vint récompenser son travail.

Cependant, ses études médicales n'avançaient que lentement. C'est seulement en 1882 qu'il prit le grade de docteur en médecine. Ce laborieux était passé à l'état d'étudiant de dixième an-

née, titre d'ordinaire peu envié par les travailleurs de son espèce. Il était désormais fixé sur son peu de vocation pour la pratique médicale et je me rappelle une petite scène qui montre bien qu'il ne conservait sur ce point aucune illusion. Un camarade lui ayant dit, qu'en cas de mobilisation il irait dans un fort de la frontière où les fonctions d'aide-major devaient dans les mêmes circonstances être remplies par Lemaire, celui-ci s'écria : « Eh bien ! tâchez de ne pas être malade, car, s'il n'y a que moi pour vous guérir, vous êtes perdu. »

Renonçant à la pratique, *Lemaire* devait naturellement songer au professorat. Dès 1873, il avait été attaché comme aide de botanique à la chaire d'histoire naturelle de la Faculté de médecine, et bientôt il devint le répétiteur bénévole de tous les étudiants, qui se sentaient menacés par l'examen, alors redouté, où figuraient les sciences naturelles. Ils étaient fort nombreux et beaucoup d'entre eux abordaient la préparation de l'épreuve avec la persuasion qu'il leur était impossible d'emmagasiner dans leur mémoire tant de détails arides. Mais les leçons de *Lemaire*, à la fois si précises dans leur familiarité, si pittoresques dans leur exactitude, ne trouvaient point de réfractaires et tous ses élèves finissaient par doubler le cap des tempêtes.

En 1877, *Lemaire* entra, après son année de volontariat, comme préparateur au laboratoire de botanique de la Faculté des sciences. C'est à cette date que je fis sa connaissance et, dès le premier moment, frappé de l'étendue de son savoir, de son ardeur au travail, de son habileté et de sa conscience d'observateur, je crus pour lui à un brillant avenir. Mais bientôt un nouvel écueil se présenta devant lui. Son extrême nervosité se traduisait par une timidité malade; sur le sujet le mieux connu, en présence de camarades familiers et d'un professeur qu'il voyait tous les jours, le moindre exposé magistral, le plus banal essai de leçon lui devenait une sorte de supplice. Le visage couvert de sueur, la voix étranglée, la main tremblante, il cherchait ses mots et parfois s'arrêtait court. Il dut, par suite, renoncer à se faire recevoir agrégé à la Faculté de médecine et accepta, en 1885, le titre modeste de professeur-délégué d'histoire naturelle au Lycée de Nancy. Deux ans après, il fut nommé chargé de cours dans ce même établissement et un peu plus tard professeur à l'École d'agriculture de Tomblaine. Il a rempli ces fonctions jusqu'à son dernier jour, et dans

ces deux maisons, il laissa le souvenir du professeur le plus habile à s'attirer l'affection des élèves, le plus apte à éveiller leur intérêt.

Le service dont *Lemaire* était chargé aurait pu paraître lourd à beaucoup de professeurs et cependant en dépit de ses occupations absorbantes, malgré les obstacles que lui opposa plus d'une fois une santé dès longtemps ébranlée, jamais *Lemaire* n'abandonna ses recherches personnelles. C'était sa joie et son réconfort, elles lui faisaient oublier et les souffrances physiques et les déceptions de carrière qui ne lui furent pas ménagés.

Permettez-moi donc de passer rapidement en revue les publications où *Lemaire* a laissé le meilleur de lui-même. On y peut distinguer deux séries, l'une traitant des questions d'anatomie végétale dans lesquelles l'auteur fait preuve de l'instruction générale qu'on est en droit d'exiger de quiconque aspire à enseigner, l'autre consacrée à des études plus spéciales comme il convient au chercheur qui limite volontairement l'étendue de son domaine pour y creuser un sillon plus profond.

Au premier groupe se rattachent ses deux thèses présentées l'une à la Faculté de médecine de Nancy, l'autre à la Faculté des sciences de Paris. Entre ces deux mémoires étendus s'intercale une courte note sur la *Lignification de quelques membranes épidermiques* <sup>(1)</sup> où est établie la curieuse différence qui existe entre l'épiderme des Gymnospermes et celui des autres plantes vasculaires. La thèse pour le doctorat en médecine traite de la *détermination histologique des feuilles employées en médecine* <sup>(2)</sup>. C'est un mémoire étendu et rempli d'observations consciencieuses. S'il ne présente que d'assez lointains rapports avec l'art de guérir, il faut du moins reconnaître qu'il constitue un travail beaucoup plus personnel que la plupart des essais présentés au même titre aux Facultés de médecine. La thèse pour le doctorat ès sciences élucide la question, alors toute neuve, de *l'Origine et du développement des racines latérales chez les Dicotylédones* <sup>(3)</sup>. Dans ce travail illustré de figures élégantes et fidèles, *Lemaire* démontre, pour la première fois, que, dans la grande majorité des plantes de la classe étudiée, les racines latérales tirent constamment leur origine de la couche la plus externe du cylindre central, du péri-

---

(1) *Ann. Sc. Nat. Bot. Sér. T.*

(2) Nancy, 1882.

(3) *Ann. Sc. Nat. Bot. Sér. T.*

cycle. Cette notion, devenue classique, pouvait être préjugée en 1886 d'après ce que l'on savait déjà de l'origine des radicules et de la racine principale, mais dans les sciences d'observation il n'est jamais inutile d'établir, par l'étude d'acte des faits, la réalité objective des vues les plus vraisemblables *a priori*. Et en fait, malgré sa généralité, la loi posée par *Lemaire* souffre quelques exceptions dont la signification n'a pas encore été éclaircie.

Ayant ainsi complété ses grades universitaires, *Lemaire* se sentit libre de se vouer à ses recherches de prédilection et s'adonna définitivement à l'étude des algues. Ce domaine peut sembler bien restreint dans notre région essentiellement continentale, aussi a-t-il été peu exploré. Les livres qui décrivent les algues d'eau douce, d'une manière suffisante pour permettre leur détermination exacte, sont rares et, pour tout dire, il n'en existe aucun dans notre langue. Il fallait donc tout d'abord se préoccuper de réunir, péniblement et à grands frais, les nombreux mémoires particuliers publiés pour la plupart à l'étranger, puis se mettre à même d'utiliser ces matériaux non seulement allemands, anglais et italiens, mais encore suédois, hollandais ou magyars, il fallait poursuivre en même temps les récoltes et les préparations délicates des objets d'étude. Après ce dur apprentissage le prix à atteindre était de mince attraction. Si les algues d'eau douce sont peu étudiées, c'est parce qu'aucune d'entre elles ne se recommande à l'intérêt du public par des applications utiles, elle ne s'imposent même pas à l'attention à titre d'ennemis redoutables ainsi que le font les champignons. Leur étude ne relève que de la science pure, pure surtout de tout attrait matériel, de tout bénéfice tangible.

Je serais fort tenté de croire que ce fut cette considération même qui devint prépondérante dans le choix que fit *Lemaire*. Timide et se défiant de lui-même, il aurait hésité à se lancer sur la route où se pressait la foule attirée par les questions à l'ordre du jour; il se réfugiait au contraire avec délice dans le sentier délaissé où, marchant presque seul, il pouvait jouir en paix du spectacle de la nature.

M. le Président vous a déjà signalé les premières publications de *Lemaire* sur les algues, ce sont le *Catalogue des Diatomées des environs de Nancy* et les *Listes des Desmidiées observées dans les Vosges*, insérés dans notre *Bulletin*, le premier en 1880, les secondes en 1882, 1883 et 1889. En 1891 une nouvelle note publiée

par le *Notarisia* étend à quelques lacs des Vosges l'étude des *Diatomées*. Une grave maladie arrête ensuite pendant plusieurs années les travaux de *Lemaire* qui, au retour de la santé, doit d'abord consacrer toutes ses forces à ses obligations professorales.

En 1893 il fait connaître, par l'intermédiaire du *Journal de botanique*, un *Nouveau procédé de préparation microscopique des algues*, fondé sur l'emploi de l'acétate d'urane et grâce auquel il obtient la conservation des formes les plus délicates des *Desmidiées*, que les méthodes connues jusque là déformaient, plus ou moins. L'année suivante le même recueil insère une note sur *Deux formes nouvelles du genre Cœlastrum Næg*; tandis que le journal *Le Diatomiste* imprime un travail sur les *Diatomées des eaux salées de Lorraine*. Cinquante-quatre espèces sont signalées comme vivant dans cette station spéciale et si, dans sa modestie exagérée, l'auteur s'interdit de faire connaître ses idées sur le mode d'apparition de ces espèces marines en plein continent, du moins fournit-il aux théoriciens à venir une donnée certaine touchant un fait des plus curieux.

Le dernier mémoire de *Lemaire* consiste en une étude approfondie de la *Structure de la gaine des Schizophycées* (*Journal de botanique*, 1901). En comparant minutieusement les réactions microchimiques de cette production avec celles des autres substances déjà connues dans les tissus organiques, il démontre l'existence d'une substance nouvelle, la *schizophycose*, et en fixe les caractères différentiels, en même temps qu'il en étudie la répartition dans les différents genres.

Au cours de ses patientes études, *Lemaire* avait acquis une connaissance profonde des algues d'eau douce et d'eau saumâtre de notre région. Ses amis souhaitaient qu'il résumât dans un travail d'ensemble les résultats de sa longue expérience, ils savaient qu'il avait déjà recueilli en Lorraine des représentants de presque tous les genres mentionnés dans les autres contrées d'Europe. Lui-même était résolu à entreprendre cette tâche considérable et se faisait une joie de préparer un livre qui manque à notre littérature.

Nous avons vu, avec une profonde douleur, une mort imprévue et soudaine nous ravir un homme modeste autant que savant, anéantir en un instant le fruit de tant de travaux et ajourner *sine die* une œuvre qui eût fait honneur à notre pays.

G. LE MONNIER.

**Séance du 17 décembre 1902.****Sur la vitesse des rayons X.**

M. R. Blondlot, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, décrit les expériences qui lui ont permis de déterminer la vitesse de propagation des rayons X.

Une bobine d'induction fait fonctionner un tube de Crookes. Sur le circuit, entre la bobine et le tube, un oscillateur de Hertz est placé en dérivation. Au moment où cet oscillateur se décharge, le tube s'éteint; d'autre part, cette décharge fait naître une force électrique dans un résonateur disposé près de l'oscillateur.

Si les fils de transmission entre l'oscillateur et le tube n'ont qu'une très faible longueur, la force électrique à la coupure du résonateur ne se produit qu'après que les rayons X ont disparu, et, par suite, ceux-ci ne peuvent produire un renforcement de l'étincelle. Si, au contraire, ces fils ont une certaine longueur (80 centimètres par exemple), on peut prévoir, si l'on admet *a priori* l'égalité des vitesses de propagation des rayons X et des ondes hertziennes, que les rayons produiront un renforcement de l'étincelle, qui passera par un maximum pour une certaine distance du tube à la coupure; cette prévision s'est réalisée. La même supposition a permis de calculer d'avance les déplacements que la position du tube correspondant à ce maximum devait éprouver soit par l'allongement des fils de transmission, soit par l'annexion d'une petite ligne au résonateur : on devait en effet pouvoir compenser le temps employé par les ondes pour parcourir une certaine longueur de fils par le temps employé par les rayons X pour franchir une distance égale. Cette compensation s'est produite en réalité, et les deux méthodes différentes qui ont été employées ont donné pour le rapport des vitesses des nombres très voisins de l'unité.

L'ensemble de tous ces faits conduit à cette conclusion que *la vitesse de propagation des rayons de Röntgen est la même que celle des ondes hertziennes ou de la lumière se propageant dans l'air.*

---

# OUVRAGES

## REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT L'ANNÉE 1902

N. B. — Il n'est pas envoyé d'accusés de réception; la liste des ouvrages reçus, rédigée avec soin, en tient lieu.

---

### *I. — Publications périodiques.*

- ACIREALE. — Atti e rendiconti dell' Accademia di scienze, lettere ed arti degli zelanti. Vol. X, 1899-1900.  
— Rendi-compti. 1898-1900.
- AMIENS. — Mémoires de la Société linnéenne du Nord de la France. 1899-1902, t. X.  
— Bulletin de la Société industrielle d'Amiens. 1901, fasc. 5, 6; 1902, fasc. 1, 2, 3.
- AMSTERDAM. — Verslagen en Mededeelingen der koninklijke Akademie der Wetenschappen. D. X, 1901-1902.  
— Proceedings. Vol. IV, 1902.  
— Verhandelingen. 1<sup>re</sup> section, D. VIII, 1, 2.  
— — 2<sup>e</sup> section, D. VIII, 1-6; D. IX, 1, 2, 3.
- ANGERS. — Bulletin de la Société d'études scientifiques. 31<sup>e</sup> année, 1901.  
— Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire. 1900-1901.
- ARCACHON. — Société scientifique et station d'Arcachon. 1900-1901.
- BALE. — Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. B. XIII, H. 3.
- BATAVIA. — Naturkundig Tijdschrift voor neerlandich Indië. D. LXI.
- BELFORT. — Société belfortaine d'émulation. 1902.
- BERGEN. — Bergens Museums Aarbog. 1901, 2; 1902, 1, 2.  
— Aarsberetning. 1901.  
— An Account. Vol. IV, 3-10.
- BERLIN. — Sitzungsberichte der königlich-preussische Akademie der Wissenschaften. 1901, fasc. XXXIX-LIII; 1902, I-XL.
- BERNE. — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1478-1499; 1500-1518.  
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft. 1899, 82 J.; 1900, 83 J.
- BONN. — Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1901, 1, 2; 1902, 1.

- BONN. — Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1901, 1-2.
- BORDEAUX. — Actes de la Société linnéenne de Bordeaux. 6<sup>e</sup> série, t. VI.
- Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 2.
- Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 6<sup>e</sup> série, t. I.
- Procès-verbaux. 1900-1901.
- Observations pluviométriques. 1900-1901.
- BOSTON. — Proceedings of the American Academy of arts and sciences of Boston. T. XXXVII, nos 1-23; t. XXXVIII, nos 1-3.
- BOURG. — Annales de la Société d'émulation et d'agriculture. 1902, fasc. 1, 2, 3.
- Bulletin de la Société des naturalistes de l'Ain. 1902, 1-2.
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1901, 79 J.
- BRUNN. — Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. 1900 XXXIX B.
- Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereins. 1899.
- BRUXELLES. — Annales de la Société scientifique. 1875-1876; 1897-1898; 1898-1899; 1899-1900/1, 2; 1900-1901/1, 2, 3, 4; 1901-1902/1, 2, 3, 4.
- Revue des questions scientifiques. 3<sup>e</sup> série, t. I, 1, 2; t. II, 1, 2.
- Bulletin de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 1901; 1902, fasc. 1 à 8.
- Mémoires couronnés. In-8°, t. LVI; LXI; LXII/1.
- Mémoires couronnés. In-4°, t. LIX/1, 2, 3.
- Mémoires de l'Académie. In-4°, t. LIV/1 à 5.
- Annuaire, 1902.
- BUENOS-AIRES. — Anales del Museo nacional. T. VI, 1902.
- Comunicaciones. T. I, n° 10.
- CAEN. — Mémoires de l'Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres. 1901.
- CARLSRUHE. — Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. T. XX, 1901-1902.
- CHALON-SUR-SAÔNE. — Bulletin de la Société des sciences naturelles de Saône-et-Loire. 1901, fasc. 9 à 12; 1902, fasc. 1 à 12.
- CHERBOURG. — Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles. T. XXXII.
- CHICAGO. — Field Columbian museum. Vol. I, nos 9, 10; vol. II, n° 1; vol. III, n° 6.
- CINCINNATI. — Bulletin of the Lloyd library of botany, pharmacy and materia medica, nos 4, 5.
- Mycological notes... n° 9.
- COIRE. — Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. 1901-1902. 45 B.
- COLMAR. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. 1901-1902.
- COPENHAGUE. — Oversigt over det kongelige danske videnskabernes selskabs. 1901, nos 4, 5, 6; 1902, nos 1 à 5.

- COPENHAGUE. — Mémoires... T. IX, nos 7, 8; t. X, nos 3, 4; t. XI, nos 1, 2, 3, 4; t. XII, nos 1, 2.
- CRACOVIE. — Bulletin international de l'Académie des sciences :  
 — Sciences mathématiques et naturelles. 1901, nos 7 à 9; 1902, nos 1 à 7.  
 — Philologie, histoire et philosophie. 1901, nos 8 à 10; 1902, nos 1 à 7.  
 — Catalogue. T. I, nos 3, 4; t. II, nos 1, 2.
- DAVENPORT. — Proceedings of the Academy of natural sciences. 1899-1900, vol. VIII.
- ÉPINAL. — Annales de la Société d'émulation des Vosges. 1902.
- ÉVREUX. — Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure. 5<sup>e</sup> série, t. VIII, 1900.
- FRANCFORT-SUR-ODER. — Abhandlungen et Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines. T. XIX, 1901-1902.
- FRIBOURG-EN-BRISGAU. — Berichte der naturforschenden Gesellschaft. B. XII.
- GÈNES. — Atti della Società ligustica di scienze naturali geografiche. Vol. XII, nos 2, 3, 4; vol. XIII, n<sup>o</sup> 1.
- GENÈVE. — Annuaire du Conservatoire et du Jardin botanique. 5<sup>e</sup> année, 1901.
- GIessen. — Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1899-1902, XXXIII B.
- GÖTHEMBOURG. — Kong. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles handlingar. T. IV.
- GRANVILLE. — Bulletin of the Denison scientific association. Vol. XII, nos 1, 2, 3, 4.
- GRAY. — Bulletin de la Société grayloise d'émulation. T. IV, 1901; t. V, 1902.
- HAMBOURG. — Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins. XVII B.  
 — Verhandlungen... IX, 1901.
- HARLEM. — Archives néerlandaises. T. VII, nos 1 à 5; table, 1752-1902.
- HELSINGFORS. — Öfversigt Vetenskaps-Societets af Finska. T. XLIII, 1900-1901.  
 — Meddelanden Sällskapets pro faunä et florä fennicä. T. XXVII, 1900-1901.  
 — Acta societatis... T. XX, 1900-1901.
- INSBRUCK. — Zeitschrift des Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg. H. 46. 1902.
- KANSAS (Missouri). — The Kansas University quarterly. Vol. X, 2, 3; vol. II, 8.  
 — The University geological Survey of Kansas. Vol. II, 1897; III, 1898; IV, 1898; V, 1899; VI, 1900.
- KIEW. — Mémoires de la Société des naturalistes. T. XVII, n<sup>o</sup> 1.
- LAUSANNE. — Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. 142, 143, 144.
- LEIPZIG. — Mittheilungen des Vereins für Erdkunde. 1901.  
 — Berichte über der Verhandlungen der königlich-sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1901, IV, V, VI, VII; 1902, I, III, IV, V.  
 — Abhandlungen... B. XXVII, 1, 9.
- LIÈGE. — Mémoires de la Société royale des sciences. 3<sup>e</sup> série, t. IV.
- LIVERPOOL. — Proceedings of the Liverpool biological Society. T. XV, 1900-1901; t. XVI, 1901-1902.

- LUXEMBOURG. — Société botanique. T. XV, 1900-1901.
- LYON. — Actes de la Société linnéenne. 1900, t. XLVII; 1901, t. XLVIII.  
— Annales de la Société botanique. 1900, t. XXV; 1901, t. XXVI.
- MACON. — Journal des naturalistes. 1901, nos 9 à 12.
- MADISON. — Wisconsin Academy of sciences, arts and letters. Vol. XIII, p. 1, 1900.
- MANCHESTER. — Litterary and philosophical Society. Vol. X, nos 4, 5.  
— Memoirs... Vol. XLVI, nos 2 à 6; vol. XLVII, n° 1.
- MARSEILLE. — Annales de la Faculté des sciences. T. XII.  
— Bulletin de la Société scientifique industrielle de Marseille. 1901, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> trim.
- MEXICO. — Bulletin mensuel de l'Observatoire météorologique-magnétique central. 1901, juillet à décembre.  
— Institut géologique. Nos 14, 15.  
— Memorias de la Sociedad científica Antonio Alzate. 1900, nos 11, 12; t. XVI, 1901, nos 1-6; t. XVII, 1902, 1, 2, 3.
- MONTAUBAN. — Recueil de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Tarn-et-Garonne. 1901, t. XVII.
- MONTBÉLIARD. — Mémoires de la Société d'émulation. Supplément au volume XXVII-XXVIII; vol. XXIX, 1902.
- MONTÉVIDEO. — Museo nacional de Montevideo. T. XXII.  
— Annales... T. IV, 1.
- MONTPELLIER. — Mémoires de l'Académie des sciences et lettres (section des sciences). T. III, fasc. 2.  
— Catalogue de la Bibliothèque, p. 1.
- MOSCOU. — Bulletin de la Société impériale des naturalistes. 1901, 1-2; 1902, 1-2.
- MUNICH. — Abhandlungen der königlich Baierische Akademie der Wissenschaften. (Mathem. u. Physik Abth.). B. XXI, 3 Abth.  
— Rede im Auftrag. 1901.  
— Baierische botanische Gesellschaft. B. VIII, 1.
- NANCY. — Mémoires de l'Académie de Stanislas. 1901-1902.  
— Mémoires de la Société de médecine. 1901-1902.  
— Bulletin de la Société lorraine de photographie. 1901, n° 10; 1902, nos 1 à 10.  
— Bulletin de la Société de géographie de l'Est. 1901, 4<sup>e</sup> trim.; 1902, 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> trim.  
— Bulletin de la Commission météorologique de Meurthe-et-Moselle. 1901.
- NANTES. — Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. 2<sup>e</sup> série, t. I, nos 3, 4; table des matières de la 1<sup>re</sup> série, t. I à X; t. XI, nos 1, 2.
- NAPLES. — Bulletin de la Société des naturalistes. Vol. XV.  
— Annali di Neurologia. Anno XIX, fasc. 6; anno XX, fasc. 1 à 4.
- NEUCHÂTEL. — Bulletin de la Société des sciences naturelles. T. XXVII.  
— Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie. T. XIV, 1902-1903.
- NEW-YORK. — Transactions of the Academy of sciences. Vol. XIV, 1, 2.

- NIMES. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles. 1900, t. XXVIII.
- NIORT. — Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres. 1901.
- PARIS. — Bulletin du Comité ornithologique international. T. XI, fasc. 4.  
 — Association française pour l'avancement des sciences. 30<sup>e</sup> session. Ajaccio, t. I, II.  
 — Association française pour l'avancement des sciences. Informations... Nos 100 à 103.  
 — Feuille des jeunes naturalistes. Nos 376 à 387.  
 — Catalogue de la Bibliothèque. N<sup>o</sup> XXVIII; XXXI, 1, 2; XXXII; 1902-1903, fasc. 1.
- PERPIGNAN. — Mémoires de la Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales. 1902, vol. XLIII.
- PHILADELPHIE. — Proceedings of the Academy of natural sciences. Vol. LIII, p. 2, 3; vol. LIV, p. 1.  
 — Journal... T. XI, p. 4.
- PISE. — Atti della Società toscana di scienze naturali. Vol. XVIII.  
 — Processi-verbali... Vol. XII, pp. 241-266; vol. XIII, pp. 9-40.
- PORFICI. — Regia scuola superiore di agricoltura. 2<sup>e</sup> série, vol. IV, fasc. 1.
- PRAGUE. — Sitzungsberichte der königlich-böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1901.  
 — Jahresbericht... 1901.
- PRESBOURG. — Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde. 1901.
- REIMS. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles. T. IX, 1.
- RIO-DE-JANEIRO. — Bulletin mensuel de l'Observatoire impérial astronomique et météorologique. 1901, 1-12; 1902, 1-6.  
 — Annuaire... 1902.  
 — Bulletin semestriel du Ministère de la marine. N<sup>o</sup> 8.  
 — Bulletin mensuel... Vol. VI, n<sup>os</sup> 4-12.
- ROME. — Atti della reale Accademia dei Lincei. Vol. XI, 1<sup>er</sup> semestre, n<sup>os</sup> 1-12; vol. XI, 2<sup>e</sup> semestre, n<sup>os</sup> 1-12.  
 — Dell' Adunanza solenne. 1902.
- ROUEN. — Bulletin de la Société des Amis des sciences naturelles. 1900, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> sem.
- SAINT-DIÉ. — Bulletin de la Société philomatique vosgienne. 1901-1902.
- SAINT-GALL. — Naturwissenschaftliche Gesellschaft. 1899-1900.
- SAINT-LOUIS. — The Transactions of the Academy of sciences. T. X, 9, 10, 11; t. XI, 1 à 11; t. XII, 1 à 8.  
 — Missouri botanical Garden. 1902.
- SAINT-PÉTERSBOURG. — Institut impérial de médecine expérimentale. — Archives des sciences biologiques. T. VIII, n<sup>o</sup> 5; t. IX, 1-3.  
 — Comité géologique :  
 — Bulletin... Vol. XIX, n<sup>os</sup> 7-10; vol. XX, n<sup>os</sup> 1-6.  
 — Mémoires... Vol. XVIII, n<sup>os</sup> 1-2.  
 — Bibliothèque. 1897.
- SASSARI. — Studi Sassareti. S. I, fasc. 1-2; S. II, fasc. 2.

- STOCKHOLM. — Bihang till Kong. Svenska Vetenskaps Akademien. 26, 1-4.  
 — Kongligo-Svenska... 33, 34.  
 — Lefnadsteckningar... B. IV, 1-2.
- TOULOUSE. — Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. 10<sup>e</sup> série, t. I.  
 — Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 1901, 4-12; 1902, 1-7.  
 — Bulletin de l'Université. N°15.  
 — Rapport annuel des travaux des facultés. 1900-1901.  
 — Annales. 1901-1902-1903.
- TOURS. — Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres. 1900, t. LXXX; 1901, t. LXXXI.
- TROÏTNOSSOWSK-KVACHTA. — Relation de la Société impériale russe de géographie. T. III, 2-3; t. IV, 2; t. V, 1.
- UPSALA. — Nova acta regiæ Societatis scientiarum. Vol. XX, 1.
- URBANA (Illinois). — State laboratory of natural history. Vol. VI, 1.
- VIENNE. — Dankschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. B. LXIX; LXX; LXXXI.  
 — Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.  
 — Math., Phys., Chemie, Mechanik, Meteor. und Astronomie. B. CX, 4-10.  
 — Mineralogie, Botanik, Zoologie, Géologie und Paleontologie. B. CX, 1<sup>bis</sup>-7.  
 — Physiologie, Anatomie et Théorie médecine. B. CX, 1-10.  
 — Chemie. B. CX, 2-9.  
 — Verhandlungen der K. K. zoologischen und botanischen Gesellschaft. B. LI.  
 — Annalen des K. K. naturhistorischen Hofmuseums. B. XIII, 1-4; B. XIV, 1-4; B. XV, 1-4; B. XVI, 1-2.  
 — Erdbeben Commission. 9<sup>e</sup> série, 1-8.
- VITRY-LE-FRANÇOIS. — Société des sciences et arts. T. XXI, 1902,
- WASHINGTON. — Smithsonian Institution. 1900, 1.  
 — Fourth Annual report of the Bureau of Ethnology.  
 — Bulletin n° 26. 1896-1897, p. 2.  
 — Experiment station record. Vol. XIII, 3-12; vol. XIX, 1-3.  
 — Bulletin n° 3.
- WIESBADEN. — Nassauischer Verein für Naturkunde. J. 52-55.
- ZAGRA. — Glasnik Societas historico-naturalis Croatica. T. XIII, 1-6.
- ZURICH. — Naturforschende Gesellschaft. 47, 1-2.

## II. — Mémoires originaux.

- ANDOYER (H.). — Théorie de la lune. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.
- ARSMOLES (L.). — Des abcès péri-amygdalins. Recherche sur leur siège anatomique. Thèse. Toulouse, 1902, 1 vol. in-8°.
- BARBARIN (P.). — La géométrie non euclidienne. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.
- BRIOSCHI (F.). — Opere matematiche. T. II. Milan, 1902, 1 vol. in-4°.

CARVALLO (E.). — L'électricité déduite de l'expérience et ramenée au principe des travaux virtuels. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.

COMITÉ des travaux historiques et scientifiques. Liste des membres titulaires, honoraires, etc. Paris, 1902, 1 br. in-8°.

CONGRÈS international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. — Comptes rendus de la 4<sup>e</sup> session à Copenhague (1869) et de la 5<sup>e</sup> session à Bologne (1871); Copenhague, 1875; Bologne, 1873, 2 vol. in-8°, d. rel. et br.

COSMES (O.). — Chronographical table for Tobacco in Oceania (5 feuilles in-f°).

CUVIER. — De l'Histoire naturelle des cétacés. Paris, 1836, 1 vol. in-8°, d. r.

GARGUE (G.). — Dégénérescence épithéliomateuse des vieux foyers d'ostéomyélite. Thèse. Toulouse, 1902, 1 vol. in-8°.

IMBEAUX (Dr Ed.). — L'alimentation en eau et l'assainissement des villes. Paris, 1902, 1 vol. in-8°.

IMBEAUX et VILLAIN. — Captation des eaux souterraines de la forêt de Haye. Nancy, 1902, 1 br. in-8°.

JANET (Ch.). — L'Esthétique dans les sciences de la nature. Paris, 1900, 1 plaq. in-8°.

— Études sur les fourmis, les guêpes et les abeilles. Notes 17, 18, 19. Paris, 1898, 3 br. in-8°.

— Notes sur les fourmis et les guêpes. (Extraits des comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.) 1894-1897. Paris, 7 fasc. in-4° réunis.

— Notice sur les travaux scientifiques présentés à l'Académie des sciences au concours de 1896 pour le prix Thore. Lille, 1 vol. in-8°.

— Les habitations à bon marché dans les villes de moyenne importance. Bruxelles, 1897, 1 br. in-8°.

KAM (Dr N. M.). — Catalog von Sternen. Amsterdam, 1901, 1 vol. in-8°.

LANTEYRIE (Robert de). — Bibliographie des travaux historiques et archéologiques publiés par les Sociétés savantes de la France. T. IV, 1<sup>re</sup> liv. Paris, 1902, 1 vol. in-4°.

LAURENT (H.). — Sur les principes fondamentaux de la théorie des nombres et de la géométrie. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.

LEMOINE (E.). — Géométirographie ou art des constructions géométriques. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.

MACÉ DE LÉPINAY (G.). — Franges d'interférence. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.

MILLOT (C.). — Le vent dans la montagne. Malzéville, 1902, 1 plaq. in-8°.

MOULLEFERT (P.). — Traité de sylviculture. Principales essences forestières. Paris, 1903, 1 vol. in-12.

NÉGULGÉA (E.). — Le Phénomène de Kerr. Paris, 1902, 1 vol. in-8°, cart.

NICKLÈS (René). — Contributions à l'étude des terrains secondaires au sud des Cévennes. I. Trias et jurassique de la montagne noire. Paris, 1901, 1 br. in-8°.

— Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique. Paris, 1902, 1 plaq. in-4°.

— De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher. Nancy, 1902, 1 br. in-8°.

- PASTRANA (Manuel E.). — Informe que el Director del Observatorio meteorológico central (texte et atlas). Mexico, 1901, 2 vol. in-8°, br.
- PIGNET (Dr) et E. HUE. — Nouveau procédé rapide pour l'analyse chimique de l'eau. Limoges, 1901, 1 plaq. in-16.
- RAOULT (F. M.). — Cryoscope. Paris, 1901, 1 vol. in-8°, cart.
- RELAZIONE sul laboratorio di entomologia agraria in Portici. Roma, 1902, 1 vol. in-4°.
- SILVA (Armando da). — Relatorio apresentado a sua Escª o ministro da marinha e ultramar sobre o estado d'Este estabelecimento e a sua reorganização. Lisboa, 1901, 1 br. in-8°.
- SCUOLA (La R.) superiore d'agricoltura di Portici. Portici, 1901, 1 vol. in-12.
- STATO (Lo) italiano e la cultura del suzhero specialmente nella Sardegna. Portici, 1902, 1 br. in-8°.
- TOUTEY (E.). — Charles le Téméraire et la Ligue de Constance. Paris, 1902, 1 vol. in-8°.
- VIDAL DE LA BLACHE et BOUQUET DE LA GRYE. — Discours prononcés à la Séance générale du congrès des Sociétés savantes, le samedi 5 avril 1902. Paris, 1902, 1 br. in-8°.
-

## SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

---

- ACIREALE. — Accademia di scienze, lettere ed arti degli zelanti.
- AMIENS. — Société linnéenne du Nord de la France.  
— Société industrielle d'Amiens.
- AMSTERDAM. — Koninklijke Akademie der Wetenschappen (Académie royale des sciences).
- ANGERS. — Société d'études scientifiques d'Angers.  
— Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire.
- ARCACHON. — Société scientifique et station d'Arcachon.
- AUTUN. — Société des sciences naturelles.
- BALE. — Naturforschende Gesellschaft in Basel.
- BATAVIA. — Koninklijke natuurkundige vereeniging in nederl.-Indië.
- BELFORT. — Société belfortaine d'émulation.
- BERGEN. — Bergens museums Aarbog.
- BERLIN. — Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
- BERNE. — Naturforschende Gesellschaft in Bern.  
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
- BESANÇON. — Institut botanique.  
— Société d'émulation du Doubs.
- BÉZIERS. — Société d'études des sciences naturelles de Béziers.
- BONN. — Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens.  
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
- BORDEAUX. — Société linnéenne de Bordeaux.  
— Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
- BOSTON. — American Academy of Arts and Sciences of Boston (Massachusetts).
- BOURG. — Société d'émulation et d'agriculture.  
— Société des naturalistes de l'Ain.
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
- BRUNN. — Naturforschender Verein in Brünn.
- BRUXELLES. — Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.  
— Société royale de botanique de Belgique.  
— Société scientifique.

- BUENOS-AIRES. — Museo nacional de Buenos-Aires.
- BUFFALO. — Society of natural sciences.
- CAEN. — Académie nationale des sciences, arts et belles-lettres de Caen.  
— Société linnéenne de Normandie.
- CARCASSONNE. — Société d'études scientifiques de l'Aude.
- CARLSRUHE. — Naturwissenschaftlicher Verein.
- CHALON-SUR-SAÔNE. — Société des sciences naturelles de Saône-et-Loire.
- CHARLEVILLE. — Société d'histoire naturelle des Ardennes.
- CHEMNITZ (Saxe). — Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz.
- CHERBOURG. — Société nationale des sciences naturelles de Cherbourg.
- CHICAGO. — Field Columbian Museum.  
— Academy of sciences.
- COIRE. — Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
- COLMAR. — Société d'histoire naturelle de Colmar.
- COPENHAGUE. — Kongelige danske videnskabernes selskabs (Académie royale danoise des sciences).
- COSTA-RICA. — Museo nacional de Costa-Rica.
- CRACOVIE. — Académie des sciences.
- DANZIG. — Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
- DORPAT. — Université.
- ÉPINAL. — Société d'émulation du département des Vosges.
- ÉVREUX. — Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure.
- FRANCFORT-SUR-ODER. — Naturwissenschaftlicher Verein.
- FRAUENFELD. — Thurgauische naturforschende Gesellschaft.
- FRIBOURG. — Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau (grand-duché de Bade).
- GÈNES. — Società ligustica di scienze naturali e geografiche di Genova.
- GENÈVE. — Jardin botanique.
- GIessen. — Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
- GÖRLITZ (Silésie). — Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz.
- GOTHEMBOURG. — Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles handlingar.
- GRANVILLE (Ohio). — Denison scientific Association.
- GRAY. — Société grayloise d'émulation.
- GUÉRET. — Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.
- HALIFAX. — Institute of natural science.
- HALLE. — Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum.
- HAMBOURG-ALTONA. — Wissenschaftlicher Verein von Hamburg-Altona.
- HARLEM. — Société hollandaise des sciences.
- HAYRE (Le). — Société des arts agricoles et horticoles du Havre.
- HELSINGFORS. — Vetenskaps-Societeten af Finska (Société des sciences de la Finlande).  
— Sällskapet pro Faunä et Florä fennicä (Société pour la faune et la flore de la Finlande).  
— Geografiska föreningen i Finland.
- INSBRUCK. — Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg.

- KANSAS. — Kansas university quaterly.
- KIEW. — Société des Naturalistes attachés à l'Université impériale de Saint-Wladimir, à Kiew.
- LAUSANNE. — Société vaudoise des sciences naturelles.
- LEIPZIG. — Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig.  
— Verein für Erdkunde.
- LIÈGE. — Société géologique de Belgique.  
— Société royale des sciences.
- LISBONNE. — Academia real das ciencias de Lisboa.
- LIVERPOOL. — Biological Society.
- LUCERNE. — Naturforschende Gesellschaft in Lucern.
- LUXEMBOURG. — Institut royal grand-ducal de Luxembourg (Section des sciences naturelles et mathématiques).  
— « Fauna », Verein für Luxemburger Naturfreunde.  
— Société botanique.
- LYON. — Société linnéenne de Lyon.  
— Société botanique de Lyon.
- MACON. — Société d'histoire naturelle.
- MADISON. — Wisconsin Academy of sciences, arts and letters.
- MANCHESTER. — Litterary and philosophical Society of Manchester.
- MARSEILLE. — Société scientifique industrielle de Marseille.  
— Annales de la Faculté des sciences de Marseille.
- MERIDEN. — Scientific association.
- METZ. — Société d'histoire naturelle de Metz.
- MEXICO. — Sociedad científica Antonio Alzate.  
— Observatoire météorologique de Tacubaya.
- MONTAUBAN. — Académie des sciences, lettres et arts de Tarn-et-Garonne.
- MONTBÉLIARD. — Société d'émulation de Montbéliard.
- MONTVIDEO. — Museo nacional de Montevideo.
- MONTPELLIER. — Académie des sciences et lettres de Montpellier (Section des sciences).
- MOSCOU. — Société impériale des naturalistes de Moscou.
- MUNICH. — Königl. Baierische Akademie der Wissenschaften (mathem. u. physik. Abth.).  
— Bayerische botanische Gesellschaft.
- MUNSTER. — Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
- NANCY. — Académie de Stanislas.  
— Société de médecine.  
— Société de géographie de l'Est.  
— Commission météorologique du département de Meurthe-et-Moselle.  
— Société lorraine de photographie.
- NANTES. — Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.
- NAPLES. — Accademia reale di scienze morali e politiche.  
— Società di naturalisti.  
— Annali di Neurologia.
- NEUCHÂTEL. — Société des sciences naturelles de Neuchâtel (Suisse).  
— Société neuchâteloise de géographie.

- NEW-YORK. — Academy of sciences.
- NÎMES. — Société d'études des sciences naturelles de Nîmes.
- NIORT. — Société botanique des Deux-Sèvres.
- OFFENBACH. — Verein für Naturkunde in Offenbach a/Main.
- OSNABRÜCK. — Wissenschaftlicher Verein.
- PARIS. — Académie des sciences.  
 — Association française pour l'avancement des sciences.  
 — La Feuille des Jeunes Naturalistes.  
 — Muséum d'histoire naturelle.  
 — Bibliothèque universitaire de la Sorbonne.
- PERPIGNAN. — Société agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées-Orientales.
- PHILADELPHIE. — Academy of natural sciences of Philadelphia (Pensylvanie).
- PISE. — Società toscana di scienze naturali in Pisa.
- PORTICI. — Rivista di Patologia vegetale.
- PRAGUE. — Königl. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.
- PRESBOURG. — Verein für Natur- und Heilkunde.
- REIMS. — Société d'étude des sciences naturelles.
- RIO-DE-JANEIRO. — Observatoire astronomique et météorologique.  
 — Museo Nacional.
- ROME. — Accademia reale dei Lincei.
- ROUEN. — Société des Amis des sciences naturelles de Rouen.
- SAINT-DIÉ. — Société philomathique vosgienne de Saint-Dié.
- SAINT-GALL. — St. Gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft.
- SAINT-LOUIS. — Academy of sciences of Saint-Louis (Missouri).  
 — Missouri botanical Garden.
- SAINT-PÉTERSBOURG. — Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.  
 — Comité géologique (Institut des Mines).  
 — Institut de médecine expérimentale.
- SAN-FRANCISCO. — Academy of sciences of California.
- STOCKHOLM. — Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens (Académie royale suédoise des sciences).
- TOULOUSE. — Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse.  
 — Société académique hispano-portugaise.  
 — Société d'histoire naturelle.
- TOURS. — Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département d'Indre-et-Loire.
- TRÖITZNOSSOWSK-KIACHTA. — Société impériale russe de géographie (Sibérie occidentale).
- UPSAL. — Regia societas scientiarum Upsaliensis.
- URBANA (Illinois). — State laboratory of natural history.
- VERDUN. — Société philomathique de Verdun.
- VERSAILLES. — Société des sciences naturelles et médicales de Seine-et-Oise.
- VIENNE. — Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien (mathemat. u. wissenschaftliche Abth.).  
 — Kaiserl.-Königl. naturhistorisches Hofmuseum.

VIENNE. — Kaiserl.-Königl. zoologische und botanische Gesellschaft in Wien.

VITRY-LE-FRANÇOIS. — Société des sciences et arts.

WASHINGTON (D. C. U. S. A.). — Smithsonian Institution.

— Bureau of Ethnology.

— Experiment station record (secretary of agriculture).

WIESBADEN. — Nassauischer Verein für Naturkunde.

WISCONSIN. — Academy of sciences, arts and letters.

ZAGRA. — Societas historico-naturalis croatica.

ZÜRICH. — Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

---



# TABLE DES MATIÈRES

ANNÉE 1902. — SÉRIE III, TOME III, FASCICULES I, II, III, IV

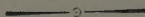
|                                          | Pages. |
|------------------------------------------|--------|
| Liste des membres de la Société. . . . . | v      |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| I. — PROCÈS-VERBAUX . . . . . | xi |
|-------------------------------|----|

## II. — MÉMOIRES ORIGINAUX.

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Action du chlorure de thionyle sur l'oxalate d'éthyle et de potassium<br>et sur l'oxalate de méthyle et de potassium, par G. FAVREL. . . . . | 1   |
| Sur un appareil de chauffage électrique, par M. GUNTZ, . . . . .                                                                             | 4   |
| Sur la préparation du baryum, par M. GUNTZ. . . . .                                                                                          | 11  |
| Action de l'hydrogène sur l'amalgame de strontium, par M. GUNTZ . .                                                                          | 18  |
| Les Céphalidées, section physiologique de la famille des Mucorinées,<br>par M. P. VUILLEMIN. . . . .                                         | 21  |
| La lutte contre le champignon des maisons. Expériences récentes, par<br>M. E. HENRY. . . . .                                                 | 89  |
| Sur quelques nouveaux champignons parasites des chênes, par M. E.<br>HENRY. . . . .                                                          | 99  |
| Nécrologie : M. Held. . . . .                                                                                                                | 106 |
| Recherches sur les laticifères de la fleur des Convolvulacées, par M. P.<br>GRÉLOT. . . . .                                                  | 109 |
| Les rafaes de montagnes, par C. MILLOT, . . . . .                                                                                            | 130 |
| Batraciens et poissons du bassin de la Moselle supérieure, par M. DE<br>DROUIN DE BOUVILLE . . . . .                                         | 136 |
| Évolution, anatomie et biologie du <i>Gentiana ciliata</i> , par M. P. VUIL-<br>LEMIN. . . . .                                               | 157 |
| La gelée à Nancy, de 1878 à 1902, par M. C. MILLOT . . . . .                                                                                 | 175 |

|                                                                      | Pages. |
|----------------------------------------------------------------------|--------|
| Notice nécrologique : le Dr Adrien Lemaire, par M. G. LE MONNIER . . | 177    |
| Note sur la vitesse des rayons X . . . . .                           | 182    |
| Séance de la Réunion biologique du 9 janvier 1902 . . . . .          | 83     |
| Bureau et conseil d'administration. . . . .                          | v      |
| Ouvrages reçus par la Société pendant l'année 1902. . . . .          | 183    |
| Sociétés correspondantes. . . . .                                    | 191    |



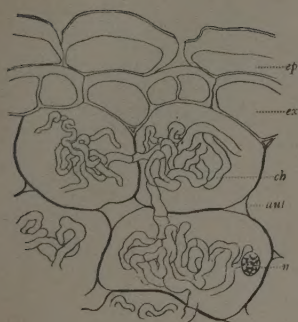


Fig. 2

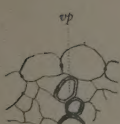


Fig. 11

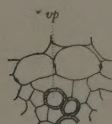


Fig. 12

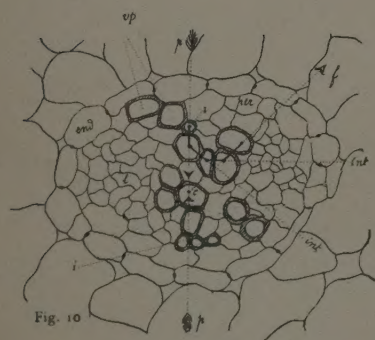


Fig. 10

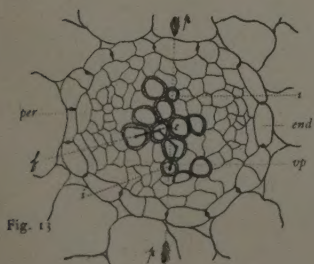


Fig. 13



Fig. 3

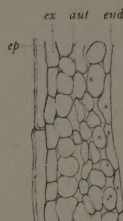


Fig. 1

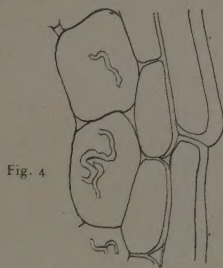


Fig. 4

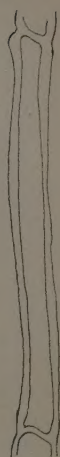


Fig. 5

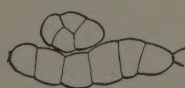


Fig. 6



Fig. 7

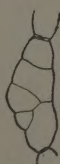


Fig. 8



Fig. 9

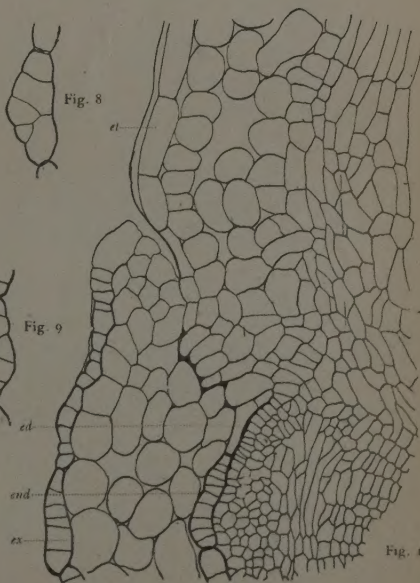


Fig. 14

